

СЕКЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ГЕТИТОМ В ПРИСУТСТВИИ ЭДТА

Антонова А.С., Кропачева Т.Н., Корнев В.И.

Удмуртский государственный университет

426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

В настоящее время загрязнение окружающей среды токсичными соединениями различного происхождения является серьезной экологической проблемой. Среди неорганических поллютантов особое место занимают тяжелые металлы (ТМ). Существенное влияние на сорбцию и миграцию ТМ компонентами почв, шламов сточных вод и т. п. в окружающей среде может оказывать наличие веществ, обладающих комплексобразующими свойствами. Из органических лигандов в природных объектах наиболее распространенным является комплексон этилендиаминтетраацетат натрия (ЭДТА), образующий со многими ТМ прочные комплексы. В связи с этим в настоящей работе приведены результаты исследования действия ЭДТА на сорбцию некоторых ТМ гетитом (α -FeOОН), поскольку (гидр)оксиды железа оказывают значительное влияние на сорбционные свойства природных осадков и промышленных отходов.

Используемый в работе препарат синтетического гетита получали смешиванием растворов нитрата железа(III) и гидроксида калия. Потенциометрическим титрованием установлены кислотно-основные характеристики полученного сорбента ($pK_1=5,9$, $pK_2=8,2$) и точка нулевого заряда ($pH_{ТНЗ} = 7,1$). Процесс сорбции катионов ТМ (Cu(II), Pb(II), Ni(II), Zn(II)) проводили в статических условиях при постоянной ионной силе $I=0,1$ (KNO_3) и определенных значениях pH. Время установления межфазного равновесия в системе гетит–ТМ при всех pH составляло 15-20 мин. Содержание ТМ в растворах после сорбции определяли спектрофотометрически.

Предварительные исследования показали, что с уменьшением кислотности среды сорбция катионов ТМ (Me^{2+}), связанная с образованием поверхностных комплексов $=FeO-Me^+$, увеличивается. Сорбционная способность ТМ уменьшается в ряду: Pb ($pH_{50}=4,9$)>Cu ($pH_{50}=5,6$)>Zn ($pH_{50}=6,3$)>Ni ($pH_{50}=7,0$). Установлено, что в присутствии эквимольного количества ЭДТА сорбция ТМ (на примере Cu(II)) на гетите снижается до уровня 0-5% в широком диапазоне $1 < pH < 10$. Однако, при десятикратном избытке ЭДТА в кислой среде ($1 < pH < 4$) наблюдается незначительное (10-12%) увеличение сорбции. Уменьшение сте-

пени сорбции меди в присутствии ЭДТА связано с образованием в растворе устойчивого комплексопента CuEdta^{2-} ($\lg\beta = 18,8$). Поскольку координационная сфера Cu(II) насыщена, и ЭДТА не имеет свободных функциональных $-\text{COOH}$ -групп, то связывание с поверхностью гетита CuEdta^{2-} за счет образования внутрисферных комплексов $=\text{FeO-MeL}^3$ или $=\text{Fe-LMe}^-$ невозможно. Слабая сорбция комплексопентов CuHEdta^- и CuEdta^{2-} в кислой среде на положительно заряженной поверхности гетита вероятно носит электростатический характер. Под действием эквивалентного количества ЭДТА при $\text{pH}=7$ наблюдается быстрая (в течение 5-10 мин) 100% десорбция Cu(II) с поверхности гетита.

Таким образом, результаты исследования показали, что под действием ЭДТА возможна ремобилизация некоторых катионов ТМ с поверхности (гидро)оксидов железа в широком интервале pH . Протекание данного процесса в природных системах нежелательно в связи с риском загрязнения токсичными металлами поверхностных и подземных вод. Напротив, для демеетализации загрязненных почв, шламов, промышленных отходов и т.п. ЭДТА может быть рекомендована как эффективный и безопасный химический реагент.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ, проект № 12-03-31656 мол_а.

МИКРОКАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОРБЦИИ КАРБАРИЛА И НАФТОЛОВ

Арустамов Я.Р., Коренман Я.И., Суханов П.Т., Перегудов Ю.С.

Воронежский государственный университет инженерных технологий
394036, г. Воронеж, пр. Революции, д. 19

Цель работы: исследование влияния температуры на сорбцию 1-, 2-нафтолов и карбарила полимером на основе N-винилпирролидона (ВП).

Калориметрические исследования распределения нафтолов и карбарила между водным раствором сорбентом проводили при 25 °C на дифференциальном теплопроводящем микрокалориметре МИД-200 :в калориметрический стакан помещали 50 см³ водного раствора с pH 5 ($S_{\text{нафтолов}} = 0,05 \text{ мг/см}^3$; $S_{\text{карбарила}} = 0,02 \text{ мг/см}^3$), в кювету, плавающую на поверхности водного раствора, помещали 0,1 г сорбента. Калориметр термостатировали 24 часа. Далее сорбент и раствор исследуемого вещества смешивались и регистрировались тепловые эффекты их взаимодействия.